TS TDcontroller 2.4

SI TDcontroller

MSI TDcontroller

User Manual *page 3*

Manuel d'utilisation *page 17*

I. INTRODUCTION 3

II. USER GUIDE 3

II.1. READ BEFORE USE 3
II.2. FRONT PANEL 4
II.2.a. Servo control (TD) section 4
II.2.b. Array EQ 5
II.2.c. Output control 5
II.3. REAR PANEL 6
II.3.a. Audio Inputs 6
II.3.b. Audio Outputs 6
II.3.c. Sense Inputs 6
II.3.d. Earth Lift 7
II.4. WIRING & CONNECTION 7
II.4.a. Polarity of amplifiers & Sense lines 7
II.4.b. Recommendations for wiring the sense lines 7
II.4.c. Connecting the audio outputs 8
II.5. AMPLIFIERS 8
II.5.a. Power 8
II.5.b. Current rating 8
II.5.c. Identical gains 8
II.5.d. Gain value 9
II.5.e. Advanced protections 9

III. FUNCTIONAL DESCRIPTION 9

III.1. LINEAR SECTION 9
III.1.a. Subsonic and VHF filtering 9
III.1.b. Equalising acoustical response 10
III.1.c. Crossover section 10
III.1.d. Gain. Output Stage. Mute 10
III.2. SERVO CONTROL SECTION 10
III.2.a. VCAs and VCEQs 10
III.2.b. Displacement control 11
III.2.c. Temperature control 11
III.2.d. Physiologic Dynamic Control 11
III.2.e. Interchannel regulation 11
III.2.f. Soft Clip 11
III.2.g. Peak voltage limiter 12

IV. APPENDIX 13

IV.1. TECHNICAL SPECIFICATIONS 13
IV.2. TDC3 SERVO CARD INSTALLATION 13
IV.2.a. Installation procedure 13
IV.2.b. Update of Sense input section. 14

I. INTRODUCTION

The TDcontroller described is this manual in specifically designed to be used in conjunction with NEXO cabinets :

- TS2400 for the TS TDcontroller
- SI, SI1000, SI1200 and SI2000 for the SI TDcontroller
- MSI-C, MSI-C2, MSI-V, MSI-V2 & MSI-D2 for the MSI TDcontroller

The TS TDcontroller, the SI TDcontroller and the MSI TDcontroller are very closely related in principle and operation. Their internal parameters are nevertheless very different and they are thus not interchangeable. Some user accessible functions are different between the three products.
The TDcontroller permanently monitors the Temperature and Displacement of each Loudspeaker's moving assembly. It also permanently compares each Amplifier input and output. As it is only intended for sound-reinforcement applications, the Left and Right Channels are totally independent without Stereo link. The various multiband and multiway devices described in this manual only operate within a given Left or Right channel. The following advanced functions will be discussed later in the manual :

- Temperature & Displacement Selective VCEQ
- Physio Dynamic Control
- Interchannel Regulation
- Soft Clip
- Peak Voltage Limiter

Besides their advanced features, TDcontrollers include all basic functions required from a NEXO system processor :

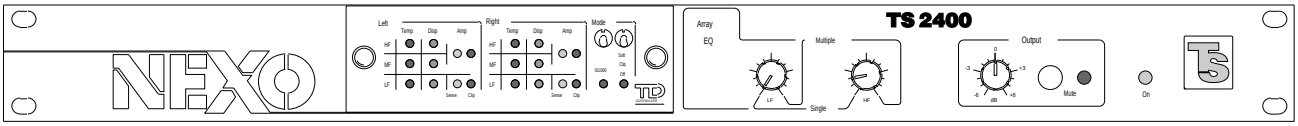
- Active crossovers (two times two way).
- Time alignment of components (phase correction) to ensure correct acoustic addition.
- Internal system Equalisation.
- Elementary protection against very low & very high frequencies.
- Elementary protection against power shutdown by timed relays.
- User adjustable controls. (Array EQ, Gain, Mute).

II. USER GUIDE

II.1. Read before use

The specific advanced functions of the TDcontroller are located on the TDC3 servo control card ; this card processes information sent through the Sense inputs connected to the Amplifier outputs.
Proper servo control operation requires wiring and connections to be in accordance with instructions given in this Manual (chapter II.II.4) : please read carefully these instructions before using the system. If properly wired and connected, TDcontroller servo control operation will be automatic and transparent to the user, without need for any calibration.

NEXO controllers are shipped ready to use with a 220V-240 VAC mains voltage. They will work with 110-120 VAC mains voltage, but this requires internal switching after opening the unit.

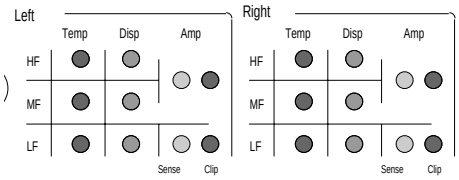


II.2. Front panel

II.2.a. Servo control (TD) section

II.2.a.1.Left and Right sections

These sections contain indicators showing servo control activity, operating independently on each channel :

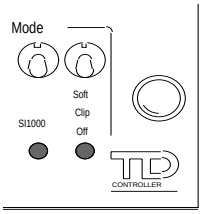


- Permanent display of major protection functions for Bass (***LF***) Midrange (***MF***) Treble (***HF***) loudspeakers
  - temperature protection (***Temp***) red LEDs
  - displacement protection (***Disp***) yellow LEDs
- Permanent display of amplifier's behaviour (***Amp***) and sense lines for Bass (LF) and Mid +Top (MF&HF) :
  - signal present on Sense lines (***Sense***), green LEDs light up approximately 26 dB before full modulation.
  - amplifier clipping (***Clip***) red LEDs. When the Soft Clip function is On they indicate onset of clipping or current limiting but with a controlled degree of signal degradation. With very high power amps or bridged amps this LED can light up before amplifier clipping and will indicate the operation of the peak voltage limiter. If the Soft Clip function is switched Off these LEDs will be equivalent to a precisely calibrated amplifier clipping indicator.

CAUTION : EVEN IF ACTIVITY ONLY SHOWS UP ON THE ***Amp*** SECTIONS (***Sense*** & ***Clip***) WHILE NO ***Temp*** & ***Disp*** LEDS ARE LIGHTING, THIS DOES NOT INDICATE THAT THE TD CARD IS NOT YET OPERATING. PHYSIO DYNAMIC CONTROL FUNCTIONS CAN START OPERATING BEFORE TEMPERATURE & DISPLACEMENT PROTECTIONS, IN THAT CASE THEY ARE NOT DISPLAYED. THIS WILL HAPPEN ON HEAVILY MODULATED WIDE BAND SIGNALS WITH GOOD EQUILIBRIUM, TO AVOID THE OCCURRENCE OF HARD PROTECTIONS. IT IS THUS NORMAL AND DESIRABLE THAT ***Temp*** & ***Disp*** LEDS ARE RARELY OPERATING.

II.2.a.2.Mode section

One or two status switches and LEDs are located behind the perspex cover. Operation of these switches is common to both channels. In normal operation these red LEDs are off.



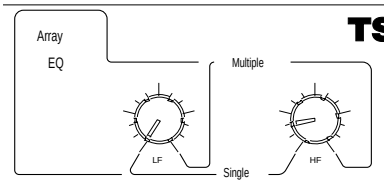
- ***SI1200*** switch (only exists on the SI TDcontroller) : it increases protection thresholds to take into account the higher nominal impedance of SI 1200 systems as well as older SI's and SI1000. <u>This position dangerous for the SI2000</u> is indicated by the red LED lighting up. A mixed set-up using at the same time SI2000 systems and other SIs will be used in the normal position with this LED off.
- ***Soft Clip Off*** switch : it allows bypassing of the Soft Clip function and the red (Soft Clip Off) LED lights up. Bypassing the Soft Clip also removes the Peak Voltage Limiter which can reduce protection with very high power amps. This position (Red LED on) is thus only recommended in the following cases :

1. small amplifiers when they need to be pushed to their maximum at the expense of the quality of the end result
2. defective Sense reference amplifier which could limit the entire system (such as an amp going into thermal protection)

3. polarity problem suspected on Sense lines (refer to chapter on wiring Sense Lines).

II.2.b. Array EQ

The two ***Array EQ*** controls (common for both channels) facilitate equalisation of multiple-cabinet systems. The acoustic effects to be compensated are located at the low-end (mutual coupling) and the high-end of the spectrum (line source effect) when cabinets are used in groups (Clusters, Arrays, Stacks). Ground effect -equivalent to mutual coupling- adds up when cabinets are close to a large reflective surface. Globally the two effects combine to increase low frequencies and attenuate high frequencies.



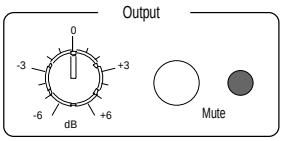
The reference position for these controls is ***Single*** -fully counter-clockwise- where no equalisation is effective.

- The ***LF*** adjustment reduces low frequencies when turned clockwise (***Multiple*** position). It is only useful if excessive low frequencies are caused by corner positioning of systems or by the use of a large stack close to the ground.
- The ***HF*** adjustment increases high-frequencies when turned clockwise (***Multiple*** position). It is only useful if multiple cabinet stacking creates a high frequency loss.

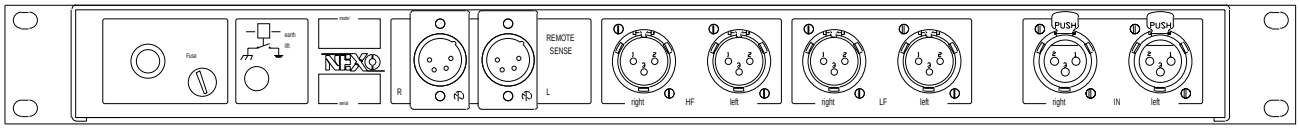
The ***Array EQ*** has to be adjusted by the user under operating conditions. Its effect is progressive and on a frequency band adapted to the system, for this kind of EQ it is more suitable than 27 band graphics which perform better for narrower band EQ.

II.2.c. Output control

The detended Output control is graduated from -6dB to +6dB with a reference (0dB) central position. The 0dB setting is suitable for professional amplifiers with 26dB gain. The only cases where it can be necessary to increase the gain are when low gain (<26dB) very high power amps are employed or when the equipment feeding the TDcontroller has a low output level (professional amps fed by non professional mixers or hi-fi equipment). On the contrary it is often desirable to reduce gain to improve signal to noise ratio, this is particularly recommended when the amplifier gains are too high (32dB or higher, refer to chapter Amplifiers)

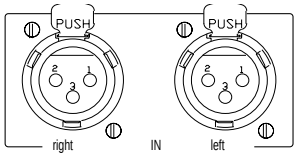


The ***Mute*** switch cuts the power supply of the safety relays grounding the four audio outputs. This reliably mutes the system even in case of malfunction. If a mains interruption occurs the Mute is thus automatically activated, a delayed turn on will activate automatically when the mains power is back to normal. This protects the entire system and avoids the need to access the TDcontroller during or after the power cut. No power switch is supplied to avoid operating mistakes, the TD is designed to be powered permanently if necessary.



II.3. Rear Panel

II.3.a. Audio Inputs

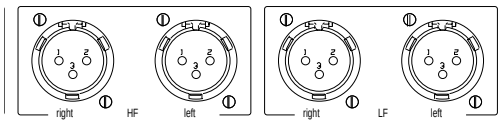


The input connectors are two female XLR 3 labelled ***IN***. The input is electronically balanced with signal applied over pins 2 and 3 and pin 1 connected to signal ground. In the case where an unbalanced source is connected to the inputs, the connection should me made as follows to respect the polarity of the signal :

- If the amplifier connected to the output has pin 3 "hot", connect the unbalanced input signal to pin 3 of the input XLR.
- If the amplifier connected to the output has pin 2 "hot", connect the unbalanced input signal to pin 2 of the input XLR.

In either case, connect the unused signal pin (2 or 3) to pin 1 (signal ground).

II.3.b. Audio Outputs



The outputs consist of four male XLR 3 connectors : two for the left and right LF outputs, two for the left and right HF outputs.
On each output connector the signal is applied over pins 2 and 3, and pin 1 is grounded.

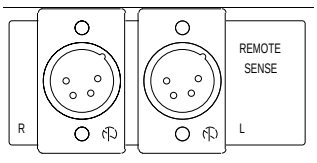
When interfacing with an amplifier with balanced inputs, simply connect controller output pin 1 to amplifier pin 1, pin 2 to pin 2 etc. Due to the output of the controller being balanced no precautions on which pin should be regarded as "hot" has to be taken.

If the amplifier is unbalanced at input the connection becomes dependent on how the input to the controller is set up :

- If the unit driving the controller is pin 3 "hot", connect pin 3 of the controller output XLR to amplifier signal input.
- If the unit driving the controller is pin 2 "hot" connect pin 2 of the controller output XLR to amplifier signal input.

In any of these cases the unused signal pin (2 or 3 respectively) has to be wired to the amplifier electrical (signal) ground.

II.3.c. Sense Inputs



Two male XLR 4 connectors accept input from amplifier output terminals to the servo control circuit.

Connections have to be made as indicated below, taking care of which pin of the amplifiers' input connectors is « hot » :

Amplifier Out Terminal		Remote Sense in (XLR4) pin 3 hot Amp	Pin 2 hot Amp
LF + (red)	⇒	pin 2	pin 1
LF - (black)	⇒	pin 1	pin 2
HF + (red)	⇒	pin 3	pin 4
HF - (black)	⇒	pin 4	pin 3

WARNING : FAILURE TO WIRE THE SENSE LINES PROPERLY WITH RESPECT TO POLARITY COULD LOWER THE DYNAMIC AND SOUND PERFORMANCE OF YOUR SYSTEM. (See chapter II.II.4)

II.3.d. Earth Lift

An Earth (ground) lift is provided to separate chassis and signal grounds. This facility may help in case of ground loops being created in the system. This switch does not break connection between the mains earth and chassis.

II.4. Wiring & Connection

II.4.a. Polarity of amplifiers & Sense lines

The TDcontroller Soft Clip permanently compares amplifier's inputs and outputs, this function is sensitive to the polarity (phase) of the Remote Sense Lines. Unlike older NEXO processors (SIMKIP, MSIP, PCPro & PCProW), the TDcontroller has balanced inputs and outputs and thus does not have a specific « hot » XLR pin (as explained in a previous section). On the other hand amplifiers do have a « hot » pin on their input XLR (a positive voltage applied on this pin will produce a positive voltage on the Red output terminal). Some amplifiers have pin 3 hot, others have pin 2 hot, and as a result the proper sense line wiring is not the same for both cases. Improper (reversed) polarity on the sense connectors does not affect protection functions (no danger of causing damage) but causes an improper behaviour of the Soft-Clip function with sound quality degradation and loss of dynamic range.

The following test will allow you to quickly check the Soft Clip behaviour and proper Sense Line wiring :

- Power up the installation, check that the Soft Clip function is On (Red Soft Clip Off LED extinguished). Modulate the installation with a clean signal (CD player). Increase the volume until the Clip LED's on the front panel of the TDcontroller light up. Listen for a while and then turn off the Soft Clip function (Red Soft Clip Off LED lights up).
- If the result is clearly better with the Soft Clip Off (Increased Dynamics, well modulated Amplifiers), your Sense Lines are probably phase reversed. You can leave the Soft Clip Off and carry on operating your system that way until the Sense Lines are checked. Your speakers are still protected but the amplifier can be overloaded (usually not dangerous).
- When the Soft Clip operates with reverse polarity Sense Lines it triggers too early and erratically. Amplifiers cannot be fully modulated and abnormal limitations occur on transients. On an MSI system this will occur first on the bass channels (fast pumping in the bass with clicking noises), on an SI system it will probably occur on the Mid-Top (brief interruptions of modulation).

II.4.b. Recommendations for wiring the sense lines

Input impedance of TDcontroller's Senses is very high, current is thus very low although voltages are high. It is then not necessary to use a special type of cable. If the processor is placed in the amp racks an unshielded cable can be used.

If the controller is placed at the mixing position a standard shielded cable is used but without using the shield as a conductor. The shield will be wired to the XLR4 chassis on the TDcontroller side by the plug specific soldering pin (electrically linked to the TD chassis). Do not wire the shield on the amp rack side as you may create ground loops. It is also strongly recommended to protect the amplifiers against

possible short circuits in the sense lines : this can easily be done by inserting 1 kOhm resistors (with power rating of at least 3 Watts.) in series with each sense line conductor, as close as possible to the amplifiers terminals.

II.4.c. Connecting the audio outputs

Output stages are able to drive several amplifiers in parallel ; however it is not advised to work with loads of less than 600 Ohm. It is best to check with the impedance characteristics of the inputs - supplied by the manufacturer - to check if the number of amplifier channels is not too many. Where precise information is not available (and taking 10 kOhm as the minimum value possible) then fifteen channels in parallel per output is a sensible maximum.

II.5. Amplifiers

II.5.a. Power

NEXO recommends high power amplifiers in all cases. Budget constraints are the only reason to select lower power amplifiers. If an incident occurs on an installation without TD protection the fact that amps with half the output power (-3dB) are used will not change anything to the possible damage, this is due to the fact that the RMS power handling of the weakest component in the system is always 6 to 10 dB lower than the amps' ratings (who today would use a 50 Watt amp to power compression drivers ?).

II.5.b. Current rating

It is very important that the amplifier behaves correctly under low load conditions. A speaker system is reactive by nature, on transient signals like music it will require much higher instantaneous current than its nominal impedance would indicate (four to ten times more). Amplifiers are always specified by continuous RMS power into resistive loads (which is irrelevant), the only useful information in that respect is the specification on a 2 Ohm load. It is possible to make an amplifier listening test by loading them with twice the number of cabinets considered for the application (2 speakers per channel instead of one, 4 instead of 2,...) and modulating at high level (onset of clipping). If the signal does not noticeably deteriorate the amplifier is well adapted (overheating after approximately ten minutes is normal but thermal protections must not operate too quickly after starting this test).

II.5.c. Identical gains

NEXO strongly suggests that the same amplifier model be used for all the channels of a given system. NEXO systems are designed this way, never use smaller amplifiers on Mid +Top channels. It is of course possible to parallel nominal 8 Ohm sections where multiple cabinets are used (Mid +Top sections of MSI or SI1200).

It is very important in any installation that all amplifiers present a perfectly identical gain (with or without TDcontroller Sense), the authorised variation must be less than ±0,5 dB. In practice this can be difficult to achieve :

- Some amplifier brands have an identical input sensitivity for models of different power-rating (this means DIFFERENT GAIN for each model). This problematic practice, inherited from non professional applications, is easily detected when the manufacturer specifies the same input sensitivity for all its range (like 775mV/0dBm or 1.55V/+6dBm). This translates in very high gain values on high power models.
- Other brands do offer constant gain but only within a given range (like higher gain on all semi-professional amps).
- Even if a manufacturer is conscious of this problem and applies the constant gain rule to all its models, the value he chooses is not necessarily the same as other manufacturers.

- Some manufacturers can deliver products where manufacturing tolerance on the same model is ±1dB or more. Worse, he can accept to modify this gain at customer's request without clear and visible identification on the device. Some amps feature internal gain switches and it is sometimes impossible to know the amp gain without measuring or opening it.

Gain variations between amps in a given installation will not only create spectral unbalance (and in the case of large rigs dispersion problems) , but will also have disastrous consequences on the system's reliability. The result depends on whether the installation does or does not use Sense Lines :

Installation Type	Channel with +3dB higher gain	Channel with -3dB lower gain
Traditional without Sense	Danger : Speaker on this channel blows or entire installation is under-exploited by 50%	The speaker on this channel is under-utilised by 50%
Sense on this Amp as a Reference	All of the installation is overprotected (limited) by 50%	Danger :All of the installation is under-protected by 50%, protections are no longer valid.
Sense on all Amplifier Channels	TD protection occurs 3dB sooner for that channel	TD protection occurs 3dB later for that channel

It is clear from the above that a choice has to be made between using a minimum number of TDcontrollers for an installation (Sense on Reference Amplifiers) or one TDcontroller for every four amp channels (Sense on all amplifier channels). Intermediary solutions (like one TD per rack containing three or four amps) are only justifiable by operational constraints (ease of use and set-up), for speaker safety they do not offer any significant improvement over one TD for the entire installation.

Due to the prohibitive cost on very large installations of amplifier sensing on all amplifier channels, NEXO advises to use only the number of TDcontrollers that is required by operational constraints, to use the same amplifier throughout and to periodically check their gain. If amplifiers of different brands or models must be added or mixed in hire applications, inquire about their gain and preferably check it.

II.5.d. Gain value

NEXO recommends low gain amplifiers :+26dB is recommended as it is at the same time adequately low and quite common. This considerably improves signal to noise ratios and allows all preceding electronic gear, including the TD, to operate at optimum level. All electronic manufacturers (mixers, effects, processors) try very hard to supply equipment capable of delivering +22 to +30dBm. It is ridiculous to see some amplifier manufacturers delivering high gain amplifiers where clipping occurs between 0 and +8dBm, this represents a 14 to 30dB loss of signal to noise ratio.

II.5.e. Advanced protections

Some high end amplifiers may have some advanced functions as you can find in the TS TDcontroller (loudspeaker protection, Soft clip function, compression...). It is better not to use those functions with a TDcontroller as this one is especially tuned to ensure the best protection of your cabinet. Using those functions can cause a loss of sound quality (pumping effect…)

III. FUNCTIONAL DESCRIPTION

III.1. Linear section

The characteristics of the linear section are independent of signal level as opposed to the control section.

III.1.a. Subsonic and VHF filtering

Low and high-pass filters are used to filter out frequency components that could possibly degrade the performance of the TDcontroller and amplifiers. The filters are optimised to work in conjunction with overall system response.

III.1.b. Equalising acoustical response

This equalising section achieves the correction required to obtain a flat system response, as the cabinets are acoustically designed for maximum efficiency on the whole frequency range. Active rather than passive attenuation allows lowering amplifier voltages for a given output SPL and therefore increases the maximum SPL achievable with the same amplifier.
Active equalisation also extends system bandpass especially at low frequencies where acoustical performance is limited by cabinet size.

III.1.c. Crossover section

After equalisation the signal is fed to an optimised 2-way crossover. Immediately following is a phase correcting filter that electronically aligns the speaker driver units.

III.1.d. Gain. Output Stage. Mute

The output gain is controlled by the front panel potentiometer with a +/-6dB adjustment range.
The output stage is low impedance and electronically balanced to accommodate long cable runs without risking interference and ground loops.

The Mute switch controls relays that short to ground both pins 2 and 3 of each XLR output connector.

III.2. Servo control section

III.2.a. VCAs and VCEQs

As the linear section of the motherboard, the servo card has two completely separate channels (Left & Right). This card works in parallel with the linear section, providing a correcting feedback at the output of the TDcontroller mixed with the main audio signal. This is why the servo card can be removed without affecting signal transmission.
Each audio channel of the servo-card contains four VCA's. Those VCA's are included into complex composite structures in order to change their basic operation into a frequency selective attenuation. This operation is similar to that of a voltage controlled dynamic equaliser (VCEQ).

The LF audio section has two cascaded structures :

- A specific VCEQ for displacement control.
- A VCA for other control signals.

The HF audio section has two cascaded structures :

- one VCEQ for medium range .
- one VCEQ for the upper range.

Each VCEQ is controlled by the synthesis of several signals issued from the various detection sections. That synthesis is in fact the envelope of those signal, with a optimised release time for each VCEQ (depending on its frequency range) :

- very long release time constant for the LF displacement VCEQ
- long release time constant for the LF overall VCA
- medium release time constant for the MF VCEQ
- short release time for the HF VCEQ

III.2.b. Displacement control

The Sense input signal is sent to a shaping filter producing an electrical signal whose instantaneous amplitude is proportional to the voice coil excursion. This signal is after rectification compared to a preset threshold matching the maximum usable value, as determined from laboratory measurements.
Any part of the signal exceeding the threshold is sent to the VCEQ control buffer while VCEQ acts as an instantaneous limiter (very short attack time) to prevent displacement from overriding the maximum permissible value.

III.2.c. Temperature control

Sense signals are fed into three shaping filters, each one producing a voltage proportional to the instantaneous current flowing into the voice coil of one of the three transducers (Bass, Mid, High).
After rectification, this signal is integrated with attack and release time constants equivalent to the thermal time constants of the voice coil, producing a voltage which is representative of the instantaneous temperature of the voice coil. When this voltage reaches the threshold value corresponding to the maximum safe operation temperature, the VCA becomes active to reduce the Audio signal level and limit the effective temperature under maximum usable value.
In order to avoid detrimental effects induced by very long release time constants coming from temperature detection signal (level being reduced for an extended period, « pumping » effects...), detection signal is modulated by another voltage integrated with faster time constants matching sound level subjective perception. This allows to massively reduce the effective operation duration of the temperature limiter and make it sound more natural, while the efficiency of protection is fully preserved and operation thresholds are unaffected (kept as high as possible).

III.2.d. Physiologic Dynamic Control

The so-called Physiologic Dynamic Control is intended to avoid unwanted effects as a result of a too long attack time constant. By anticipating the operation of the temperature limiter, it prevents a high level Audio signal appearing suddenly then being kept up for a period which is long enough, to trigger the temperature limiter. Without this a rough and delayed gain variation would result which would be quite noticeable and unnatural.
The Physio control voltage acts independently on the VCA with operation threshold slightly above (3 dB) that of the temperature limiter ; its optimised attack time constant allows it to start operating without any subjectively unpleasant transient effects.

III.2.e. Interchannel regulation

As described before, each transducer (HF, MF and LF) is individually servo-controlled for displacement, temperature, sections as well as a Physiologic Dynamic Control. This means in practice that, in case of a potential risk detected for the MF driver for instance, protective operation would only affect the Mid frequency range. As far as the protection side is concerned this allows to minimise the level, duration, and perceptibility of the attenuation required for safe operation.
On the other hand, when the attenuation is heavy or quite long, tonal balance could be altered.
Purpose of interchannel regulation is to cancel that effect by linking VCEQs together. When the protection is activated on one channel and reaches a predetermined threshold, the regulation section begins to correct the balance between the different channels (HF, MF, LF) by acting on the concerned VCEQ.

III.2.f. Soft Clip

The SOFT CLIP section allows permanent control of the output signal from the amplifier, comparison with the output of the TDcontroller, and instantaneous gain reduction preventing the amplifier from generating unacceptable distortion. This control is based on direct measurement of the amplifier gain made inside the TDcontroller.
Each time the instantaneous output voltage of the amplifier is equal to a preset value, the TDcontroller calculates and holds the gain of the amplifier. Then, as long as the instantaneous voltage is above that threshold, the gain is tracked and compared with the previous reference value to detect any gain drift that would indicate a non-linear operation of the amplifier. When a significant gain variation occurs, the

outcoming error signal is fed, with optimised attack time for each channel (HF or LF), to the control input of the concerned VCEQ for reducing the Audio signal.

The principle of operation of the SOFT CLIP has some major advantages :

- it works with any amplifier whatever its specifications (gain and maximum power)
- as a result, the SOFT CLIP does not require any adjustment or calibration
- it is not only sensitive to voltage clipping but can also detect any kind of non-linearities especially current limiter operation.
- it is reliable and accurate under any conditions, including non stable conditions (drifting due to heating, variations of mains supply, etc.)

When operating, the SOFT CLIP admits limited distortion levels from the amplifier ; the maximum allowed distortion ratio (in dB) is set and optimised differently for each channel, according to speakers performance : it is within 1 and to 2.5 dB. Therefore the SOFT CLIP does not significantly affect the maximum SPL achievable while maintaining good sound quality.

A two-position switch on the front panel (under the Plexiglas cover) allows turning the SOFT CLIP OFF (or ON). A red LED below the mention ***Soft Clip OFF*** shows you its actual state :

- red LED lighting means SOFT CLIP OFF
- LED turned out means SOFT CLIP ON (normal state)

Controlling the linearity of one amplifier, beside the need of keeping the sound clean, is also a safety factor as it prevents spurious signals (especially ultra low frequencies). likely to be delivered by overloaded amplifier. Turning the SOFT CLIP Off, also because this would disable the peak voltage limiter, is therefore not recommended unless you are in one of those particular cases :

- amplifiers are not powerful enough regarding the desired sound level
- reference amplifier is defective and overlimits the overall system.
- a wiring problem is suspected in the sense lines

III.2.g. Peak voltage limiter

The servo control functions described above ensure efficient protection against speakers over-heating and over-excursion. These two phenomena are practically the only actual risks under normal operation. However the use of oversized amplifiers (such as in bridge mode) can produce output levels where other phenomena would be likely to occur and create short or long term damages.
The peak voltage limiter purpose is to prevent potential risks outcoming from the use of very high power amplifiers.
This limiter utilises the SOFT CLIP section by producing a simulated amplifier clip : as soon as the voltage on the sense input reaches a preset threshold - approximately equivalent to the maximum recommended power (see cabinet specs) the SOFT CLIP reduces the Audio signal as it does when detecting amplifier clipping. From its operation mode, the peak voltage limiter is disabled as well as the SOFT CLIP when the switch (***Soft Clip OFF***) is used.

IV. APPENDIX

IV.1. Technical Specifications

AUDIO SECTION		
Inputs		Two Independent, electronically balanced Inputs
	Connectors	Two XLR-3F Connectors
	Impedance	20 kOhms
	Level	+22dBm nominal * +12dBm 20Hz-20kHz
Outputs		Two groups (LF & HF) of two independent, electronically balanced outputs (balancing transformers optional)
	Connectors	Four XLR-3M Connectors
	Impedance	50 Ohms
	Max Level	+24dBm (+6dB position) * +18dBm (0dB position)
	Signal/Noise ratio	>100 dB
	Distortion	less than 0.03%
SERVO CONTROL		
	Input connectors	Four Remote Sense Inputs on two XLR-4M Connectors
	Impedance	100 kOhms
	Max Level	±400 Volts peak
USER CONTROLS		
	Potentiometers	LF & HF Array EQ * Detended Output level ±6dB in 1dB steps
	Switches	Soft Clip * SI 1200 (SI TD only) * Mute Earth-Lift (back panel) * 110/220 Volts (Internal)
	Indicators	Temperature (LF,MF,HF L&R) * Displacement (LF,MF,HF L&R) * Sense (LF,MF+HF L&R) Clip (LF,MF+HF L&R) * Soft Clip Off * SI1200 On (SI TD Only) * Mute On * Power On
CHARACTERISTICS		
	Power supply	Self contained PSU and power cord - 110/220 Volts - 50/60 Hz - 25VA - 250mA/250V - 500mA/120V fuses
	Dimensions & Weight	1U-19 »Rack * 300mm (11.81 ») depth * 6kg (shipping)

As part of a policy of continual improvement, NEXO reserves the right to change specifications without notice.

IV.2. TDC3 servo card installation

WARNING : BEFORE INSTALLING THE BOARD, READ ATTENTIVELY FURTHER PARAGRAPH « UPDATE OF SENSE INPUT SECTION».

IV.2.a. **Installation procedure**

1. Unplug AC line and all input / output connectors.
2. Unfasten the 4 screws placed on the sides of the top cover, remove the cover by sliding it backward.
3. Referring to the note « Update of Sense input section », proceed to the required modifications if necessary.
4. Unfasten the 2 screws securing the front perspex cover and remove it.
5. Unfasten the 4 screws securing the front panel and remove it.
6. Unfasten the 2 screws securing the second front panel to the middle stiffener, then the 2 screws securing it to the bottom, remove the second front panel.

7. Put the TDcontroller Card inside, with its display (LEDs) toward the front side, and the 4 female connectors in line with the 4 male connectors on the motherboard. Check this alignment carefully.
8. Plug the board by simultaneously pressing upon left and right connectors , on the front and then on the rear , exerting a progressive and uniform pressure to avoid excessive deformation of the board.
9. Re-assemble the processor :
   - assemble and fasten the second front panel (2 screws on the bottom + 2 screws on the front).
   - assemble and fasten the front panel (4 Allen screws).
   - set up the cover by sliding it from rear to front, its front edge has to come against the aluminium front panel and above the steel front panel ; fasten and secure the cover with the 4 side screws.
10. Fasten the new perspex cover provided with the TDcontroller card (the one with operational indications) using the two short screws provided. The old screws being longer can cause short circuits on the display board.

IV.2.b.Update of Sense input section.

Changes in component parts list have been made on SI TDcontrollers' motherboards in relation to the use of the TDC3 servo card. SI TDcontrollers with a serial number prior to 1130 must be updated to become compatible with the TDC3 card. The update procedure does not include any complex operation and can therefore be carried out by a distributor or competent user following the instructions hereafter.

IV.2.b.1.Preliminary checkout.

The circuit section concerned is the Sense Input stage. The components of that section are those located immediately in front of the two XLR4 connectors identified as « Remote Sense ». These components are represented and listed on the following figure, taken out from the motherboard description drawing.
After the cover has been removed (refer to « Installation procedure », 1) and 2)), check what type of components are placed on the row corresponding to the locations of C802 to C1802 :

- if these are capacitors, updating is necessary.
- if these are resistors (0 0hms value), the processor is in agreement with the new components list and does not require updating.

IV.2.b.2.Updating procedure.

With the required tools (soldering and unsoldering tools), remove the components listed on the following list, then replace them by the (provided) ones of the specified new value, referring to the figure.

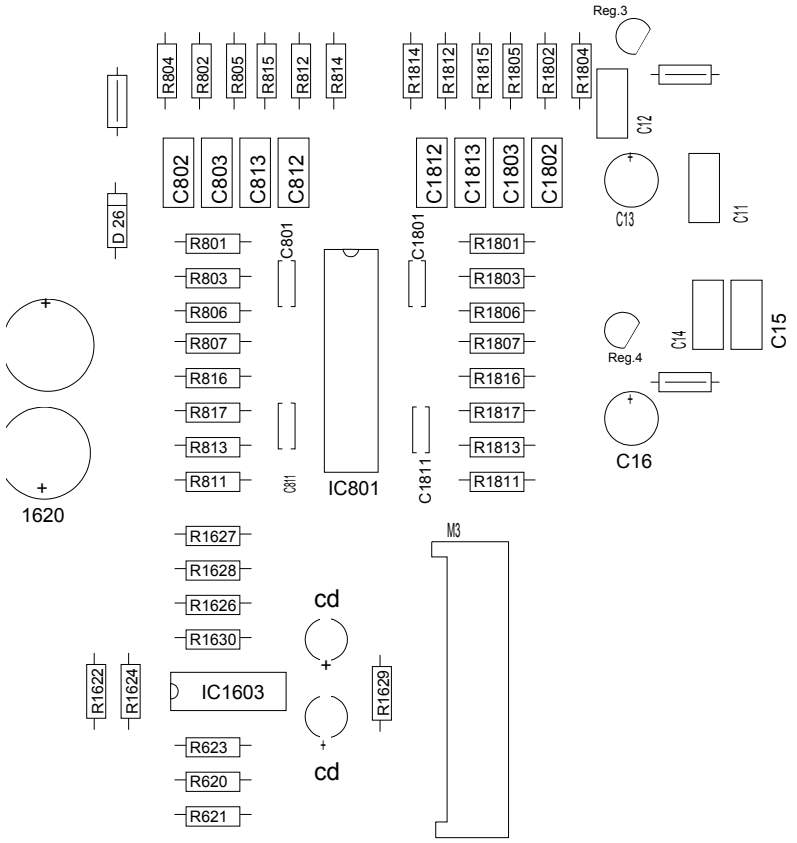


Figure 1 : Sense input section (abstract from motherboard component layout)

Reference	Prior Value	New Value
R 801	100k	5k49
R 807	100k	5k49
R 811	100k	5k49
R 817	100k	5k49
R1801	100k	5k49
R1807	100k	5k49
R1811	100k	5k49
R1817	100k	5k49
R 802	100k	0 Ohms
R 805	100k	0 Ohms
R 812	100k	0 Ohms
R 815	100k	0 Ohms
R1802	100k	0 Ohms
R1805	100k	0 Ohms
R1812	100k	0 Ohms
R1815	100k	0 Ohms
R 803	100k	221k
R 806	100k	221k

Reference	Prior Value	New Value
R 813	100k	221k
R 816	100k	221k
R1803	100k	221k
R1806	100k	221k
R1813	100k	221k
R1816	100k	221k
R 804	10k	100k
R 814	10k	100k
R1804	10k	100k
R1814	10k	100k
C 802	100nF	0 Ohms
C 803	100nF	0 Ohms
C 812	100nF	0 Ohms
C 813	100nF	0 Ohms
C1802	100nF	0 Ohms
C1803	100nF	0 Ohms
C1812	100nF	0 Ohms
C1813	100nF	0 Ohms

I. INTRODUCTION 17

II. MODE D'EMPLOI 17

II.1. INSTRUCTIONS PRELIMINAIRES 17
II.2. FACE AVANT 18
II.2.a. Asservissement (TD) 18
II.2.b. Array EQ 19
II.2.c. Contrôle de sortie (*Output*) 19
II.3. FACE ARRIERE 20
II.3.a. Entrées Audio 20
II.3.b. Sorties Audio 20
II.3.c. Entrées Sense 21
II.3.d. Earth Lift 21
II.4. RACCORDEMENT ET CABLAGE 21
II.4.a. Polarité des Amplificateurs & Lignes Sense 21
II.4.b. Recommandations de câblage des lignes des sense 23
II.4.c. Raccordement des sorties Audio 23
II.5. AMPLIFICATEURS 23
II.5.a. Puissance 23
II.5.b. Capacité en courant 23
II.5.c. Identité de gain 23
II.5.d. Valeur du gain 24
II.5.e. Fonctions avancées 24

III. DESCRIPTIF FONCTIONNEL 25

III.1. SECTION LINEAIRE 25
III.1.a. Filtrage des très basses et très hautes fréquences 25
III.1.b. Egalisation des enceintes 25
III.1.c. Filtrage Grave / Aigu et mise en phase 25
III.1.d. Gain. Etage de sortie. Mute 25
III.2. SECTION ASSERVISSEMENT 25
III.2.a. VCAs et VCEQs 25
III.2.b. Asservissement en Déplacement. 26
III.2.c. Asservissement en température. 26
III.2.d. Contrôle Dynamique Physiologique. 27
III.2.e. Régulateur Inter-Voies (Rééquilibrage). 27
III.2.f. Soft Clip 27
III.2.g. Limiteur de Tension 28

IV. ANNEXE 29

IV.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES 29
IV.2. INSTALLATION DE LA CARTE D'ASSERVISSEMENT TDC3 29
IV.2.a. Procédure d'installation 29
IV.2.b. Mise à jour de la section d'entrée Remote Sense 30

I. INTRODUCTION

Les TDcontrollers décrits dans le présent manuel sont spécifiquement destinés à être utilisés en conjonction avec des enceintes NEXO :

- TS2400 pour le TS TDcontroller
- SI, SI1000,SI1200 et SI2000 pour le SI TDcontroller
- MSI-C, MSI-C2, MSI-V, MSI-V2 et MSI-D2 pour le MSI TDcontroller

Le TS TDcontroller, le SI TDcontroller et le MSI TDcontroller sont très voisins dans leur principe et leur fonctionnement. Leurs paramètres internes sont cependant très différents, ils ne sont donc en aucun cas interchangeables. Quelques fonctions accessibles par l'utilisateur sont différentes sur les trois produits. Le TDcontroller contrôle en permanence la Température et le Déplacement de chaque équipage mobile de haut-parleur. De plus il compare simultanément l'entrée et la sortie de chaque canal d'amplificateur. S'agissant d'une application de sonorisation les deux canaux droite et gauche sont totalement indépendants sans lien Stéréo, les divers dispositifs multibandes et multivoies décrits n'agissent qu'au sein d'un même canal droite ou gauche. Les fonctions suivantes font l'objet d'un paragraphe spécial :

- VCEQ sélectifs de température et de déplacement
- Contrôleurs de Dynamique Physiologique
- Régulation Inter-Voies
- Soft Clip
- Limiteur de tension crête

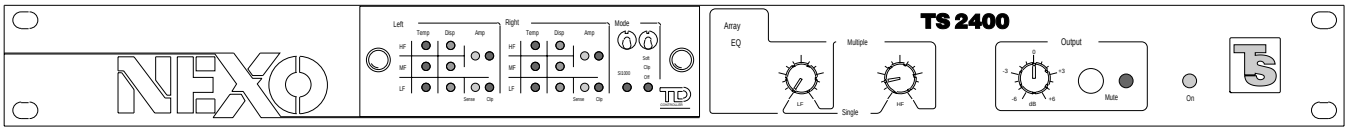
En dehors de leurs fonctions avancées, les TDcontrollers intègrent les fonctionnalités requises par les systèmes NEXO auxquels ils sont destinés :

- Filtrage Actif (deux fois deux voies).
- Alignement en temps des voies (remise en phase) pour assurer une addition acoustique correcte.
- Egalisation interne de base du système.
- Protection élémentaire contre les très basses et très hautes fréquences.
- Protection élémentaire contre les coupures secteur par relais temporisés.
- Réglages et égalisations accessibles à l'utilisateur. (Array EQ, Gain, Mute).

II. MODE D'EMPLOI

II.1. Instructions préliminaires

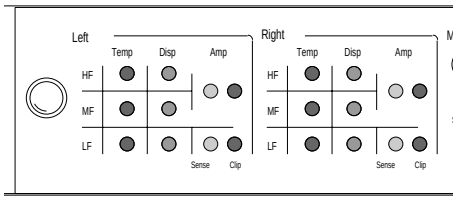
Les fonctions avancées du TDcontroller sont intégrées à sa carte d'asservissement TDC3 ; celle-ci traite les informations issues des entrées Sense reliées aux sorties d'amplificateurs. Le fonctionnement correct de cet asservissement est soumis au respect des instructions de câblage et de connexions indiquées dans ce manuel (chapitre II.II.4) : lire attentivement ces instructions avant de mettre en service le système. Correctement câblé, le TDcontroller fonctionne de façon transparente pour l'utilisateur sans nécessiter de calibrage préliminaire.
Les TDcontrollers sont configurés pour fonctionner sous une tension secteur de 220-240 VAC. Ils sont commutables pour fonctionner aussi sous 110-120 VAC, ceci nécessitant l'ouverture de l'appareil.



II.2. Face avant

II.2.a. Asservissement (TD)

II.2.a.1.Sections Left *&* Right



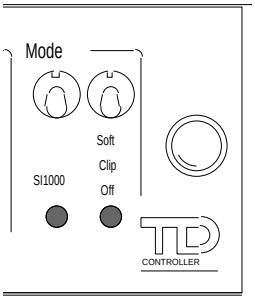
Ces sections contiennent des LEDs indiquant l'activité de l'asservissement sur chaque canal :

- affichage permanent de l'activité des fonctions de protection majeure pour les haut-parleurs Basse (***LF***) Médium (***MF***) Aigü (***HF***)
  - protection en Température (***Temp***.) diodes rouges
  - protection en Déplacement (***Disp***.) diodes jaunes
- affichage permanent du comportement des amplificateurs (***Amp***) et lignes de retour (Sense) Basses (LF) et Médium-Aigü (MF&HF)
  - présence de signal sur les lignes Remote Sense (***Sense***) diodes vertes ; elles s'allument environ 26 dB avant la modulation maximum.
  - écrêtage de l'amplificateur (***Clip***) diodes Rouges. Fonction Soft Clip enclenchée, indique une amorce d'écrêtage ou de limitation en courant mais avec taux d'écrêtage contrôlé. Avec des amplificateurs sur-puissants ou bridgés l'allumage de cette diode avant écrêtage des amplis indiquera une limitation en tension absolue. Si la fonction Soft Clip est débrayée cette diode fonctionne comme un indicateur de clip d'ampli précis et reproductible.

ATTENTION : MEME SI SEULS LES AFFICHEURS DES SECTIONS ***Amp*** ONT UNE ACTIVITE (***Sense*** & ***Clip***) ET QU'AUCUNE LED ***Temp***. & ***Disp*** NE S'ALLUME, CELA N'INDIQUE PAS UNE ABSENCE D'INTERVENTION DE LA CARTE TD. LES FONCTIONS DE CONTROLE DE DYNAMIQUE PHYSIOLOGIQUE PEUVENT ETRE DECLENCHEES AVANT L'APPARITION DE PROTECTIONS EN TEMPERATURE OU DEPLACEMENT ET DANS CE CAS ELLES NE SONT PAS VISUALISEES. CELA SE PRODUIRA SUR DES PROGRAMMES MUSICAUX EQUILIBRES A FORTE MODULATION PERMANENTE (MUSIQUE ENREGISTREE PAR EXEMPLE) AFIN DE RETARDER L'APPARITION DES PROTECTIONS PROPREMENT DITES. IL EST DONC NORMAL ET SOUHAITABLE QUE LES DIODES ***Temp*** & ***Disp*** NE S'ALLUMENT QUE RAREMENT.

II.2.a.2.Section Mode

Le ou les commutateurs et diodes d'état sont situés derrière la verrine de protection. Normalement la ou les diodes rouges de cette section doivent être éteintes.

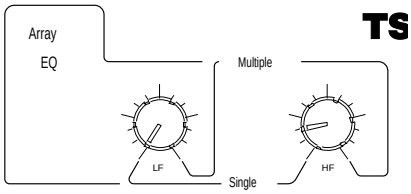


- commutateur ***SI1200*** (n'existe que sur le SI TDcontroller) : Il permet de relever les seuils de protection pour tenir compte de l'impédance nominale plus élevée des Systèmes Intégrés 1200 ainsi que des anciens SI et SI1000. Cette position ,dangereuse pour les SI2000, est symbolisée par l'allumage d'une diode rouge. Tout système utilisant à la fois des SI2000 et d'autres SI devra être utilisé en position normale diode éteinte.
- commutateur ***Soft Clip Off*** : il permet de débrayer le Soft Clip. La LED Rouge (Soft Clip Off) s'allume lorsque le Soft Clip est enlevé. Le débrayage de cette fonction supprime également le limiteur de tension ce qui peut réduire la protection de l'enceinte avec des amplificateurs puissants, cette position symbolisée par l'allumage de la diode rouge n'est donc pas recommandée sauf dans les cas suivants :

  1. amplificateurs de puissance insuffisante lorsque l'on souhaite pouvoir les pousser au maximum au détriment de la qualité.
  2. amplificateur de «référence» de Sense défectueux bridant l'ensemble du système (ampli en protection thermique par exemple).
  3. problème de polarité suspecté dans les lignes de Sense (voir chapitre II.II.4. câblage des lignes Sense).

II.2.b. Array EQ

Les 2 réglages ***Array EQ*** (communs aux 2 canaux) facilitent l'égalisation d'enceintes multiples. Les effets à compenser se situent dans le bas (couplage mutuel) et le haut (effet de ligne source) du spectre lorsque des enceintes sont utilisées en groupe (clusters, « arrays », empilages). Il s'y rajoute l'effet de sol dans le grave -équivalent au couplage mutuel- lorsque les systèmes sont proches d'une surface réfléchissante importante. L'ensemble se traduit par un gonflement du grave et une perte d'aigü.



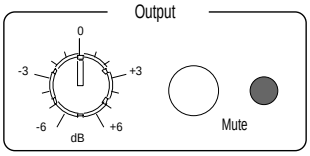
La position de référence de ces réglages est ***Single*** -à fond vers la gauche- où aucune égalisation n'est effective.

- Le réglage ***LF*** réduit les basses fréquences lorsqu'il est tourné vers la droite -position ***Multiple***. Il n'est utile que si un surcroît de grave exagéré est apporté par un positionnement des enceintes en angle ou par l'emploi d'un grand nombre d'enceintes proches du sol.
- Le réglage ***HF*** augmente l'aigü lorsqu'il est tourné vers la droite -position ***Multiple***. Il n'est utile que si de nombreuses enceintes sont utilisées en groupe entraînant une réduction des hautes fréquences.

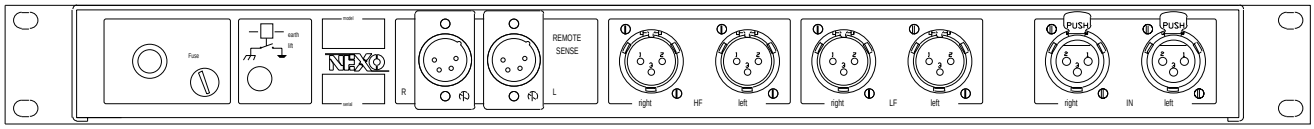
Le réglage de ***Array EQ*** est à ajuster par l'utilisateur en situation d'exploitation. L'effet en est progressif et sur une plage adaptée aux systèmes, préférable à l'emploi d'égaliseurs 27 bandes mieux adaptés aux égalisations en bande étroite.

II.2.c. Contrôle de sortie (*Output*)

Le potentiomètre de sortie cranté est gradué de -6 dB à +6 dB autour d'un 0 dB central. La position 0 dB est adaptée à une utilisation normale avec des amplificateurs professionnels ayant un gain de 26 dB. Le seul cas ou il peut être nécessaire d'augmenter ce gain est lorsque le matériel alimentant le TDcontroller a un niveau de sortie insuffisant pour moduler les amplificateurs (amplificateurs professionnels alimentés par des tables de mixage ou préamplis Hi-Fi à faible niveau de sortie). Il est par contre conseillé de réduire le gain de sortie afin d'améliorer le rapport signal/bruit, cela est particulièrement recommandé si les amplificateurs ont un gain trop élevé (voir chapitre VI. Amplificateurs).

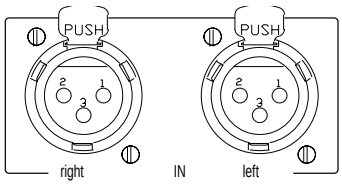


Le commutateur ***Mute*** coupe l'alimentation des relais de sécurité qui mettent à la masse les quatre sortie audio. Ceci a pour effet de couper le système de façon fiable même en cas de problème. En cas de problème secteur le Mute est donc activé automatiquement et désactivé après temporisation au rétablissement. Ceci présente le double avantage de protéger le système en cas d'incident secteur et d'éviter d'avoir à accéder ensuite au TDcontroller. Aucun interrupteur secteur n'est présent afin d'éviter tout incident d'exploitation, l'alimentation de l'appareil est conçue pour être sous tension en permanence si nécessaire.



II.3. Face arrière

II.3.a. Entrées Audio

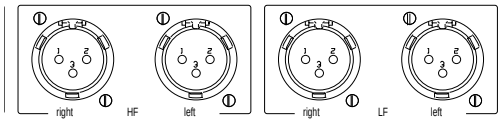


Les entrées Audio sont les 2 connecteurs de type XLR 3 broches femelle insérés dans le cadre portant la mention ***IN***. Les broches « signal » sont les broches 2 et 3, la broche 1 étant reliée à la masse électrique.
En cas de raccordement avec un appareil à sorties symétriques, le branchement sur les XLR d'entrée s'effectuera par simple liaison broche à broche (1 à 1, etc.). En raison du caractère symétrique des sorties du contrôleur (et sous réserve que cette symétrie soit respectée dans la liaison avec l'amplificateur), il n'y a pas de point chaud et de point froid, le contrôleur étant neutre pour la polarité du signal.

Pour les cas ou un appareil à sortie asymétrique est raccordé à l'entrée, la connexion devra s'effectuer comme suit pour respecter la polarité du signal :

- si les amplificateurs reliés aux sorties du contrôleur ont leur point chaud en 3, relier le(s) point(s) chaud(s) de l'appareil d'entrée à la broche 3 du connecteur XLR d'entrée
- si les amplificateurs ont leur point chaud en 2, relier le point chaud le l'appareil d'entrée à la broche 2 du connecteur XLR d'entrée.

II.3.b. Sorties Audio



Les sorties Audio sont les 4 connecteurs de type XLR 3 broches mâles insérés dans les cadre portant les mention ***HF*** et ***LF***. Sur chacun des connecteurs de sortie le signal est appliqué entre les broches 2 et 3, la broche 1 étant reliée à la masse électrique.
En cas de raccordement avec un amplificateur à entrées

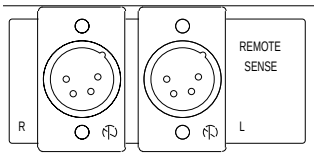
symétriques, le branchement sur les XLR de sortie s'effectue par simple liaison broche à broche (1 à 1, etc.), la polarité du signal étant alors respectée si l'appareil connecté en entrée est lui-même symétrique (voir paragraphe précédent).

En cas de raccordement vers un amplificateur à entrée asymétrique, le branchement recommandé est le suivant :

- si l'appareil connecté à l'entrée du contrôleur a un point chaud en 3, relier le point chaud de l'entrée de l'amplificateur à la broche 3 du connecteur XLR de sortie.
- si l'appareil connecté à l'entrée a un point chaud en 2, relier le point chaud de l'entrée de l'amplificateur à la broche 2 du connecteur XLR de sortie.

Dans les 2 cas il conviendra de relier la broche « signal » non utilisée (2 ou 3 respectivement) à la masse électrique de l'amplificateur.

II.3.c. Entrées Sense



Les connecteurs XLR 4 broches mâle sont destinés à recevoir le signal de sortie des amplificateurs.

Le câblage des connecteurs doit être effectué selon les indications du tableau ci-dessous, en tenant compte du point chaud des connecteurs d'entrée des amplis :

Sortie Ampli Borne I		Entrée Remote Sense (XLR4) Ampli point chaud en 3	Ampli Point chaud en 2
LF + (rouge)	⇒	pin 2	pin 1
LF - (noir)	⇒	pin 1	pin 2
HF + (rouge)	⇒	pin 3	pin 4
HF - (noir)	⇒	pin 4	pin 3

ATTENTION : UN CABLAGE DES LIGNES DE SENSE NE RESPECTANT PAS LA POLARITE CORRECTE ENTRAINE UNE IMPORTANTE PERTE DE DYNAMIQUE (Voir le chapitre II.II.4)

II.3.d. Earth Lift

Le bouton poussoir portant la mention Earth Lift a pour fonction, suivant sa position, de connecter (position poussé), ou de déconnecter (position relâché) la masse électrique de l'appareil avec la Terre, elle-même reliée par construction au châssis. L'utilisation de ce bouton correctement positionné peut permettre dans certains cas (mauvais raccordement des masses) d'éliminer les bruits de ronflements.

II.4. Raccordement et câblage

II.4.a. Polarité des Amplificateurs & Lignes Sense

Le Soft Clip du TDcontroller compare les signaux d'entrée et de sortie des amplificateurs, il est sensible à la polarité (phase) des lignes Remote Sense. Contrairement aux processeurs NEXO plus anciens (SIMKIP, MSIP, PCPro & PCProW), le TDcontroller étant symétrique en entrée et en sortie n'a pas de point chaud (voir paragraphes précédents). Un amplificateur a par contre un point chaud sur sa XLR d'entrée (une tension positive appliquée sur cette broche provoque une tension positive sur la borne Rouge de sortie). Certains amplificateurs ont leur point chaud en 3, d'autres l'ont en 2. Il en résulte que le câblage des lignes de sense doit être différent dans les 2 cas. Une erreur (inversion) de polarité sur les connecteurs de sense est sans effet sur les fonctions de protection (donc sans danger) mais entraîne un fonctionnement défectueux du Soft Clip et une dégradation importante de la qualité et de la dynamique.

Le test suivant peut vous permettre de vérifier rapidement le fonctionnement du Soft Clip :

- Brancher l'installation, vérifier que le Soft Clip soit en service (Diode Rouge Soft Clip Off éteinte). Moduler avec un signal audio équilibré (C.D. par exemple). Monter le niveau jusqu'à l'allumage

des diodes Clip en face avant du TD. Puis actionner le commutateur mettant le Soft Clip Off (Diode Rouge allumée).

- Si le résultat est nettement meilleur avec le Soft Clip Off (Dynamique plus importante, Amplis modulant bien), les lignes de sense sont probablement en polarité inversée. Dans ce cas laisser le Soft Clip Off et continuer à travailler ainsi tant que les lignes Sense n'ont pas été vérifiées. Les enceintes restent protégées mais l'amplificateur pourra écrêter ou sur-moduler brièvement (généralement sans danger).
- Lorsque le Soft Clip fonctionne avec une polarité de Sense incorrecte le déclenchement s'effectue trop tôt et de façon erratique. Les amplis ne peuvent moduler à plein et des limitations transitoires intempestives interviennent. Sur un MSI cela se produira d'abord dans le grave (bref pompage dans les basses avec bruit parasite), sur un SI plutôt en Médium-Aigü (très brève limitation analogue à une micro interruption).

II.4.b. Recommandations de câblage des lignes des sense

L'impédance d'entrée Sense des TDcontrollers est très élevée, les courants véhiculés sont donc faibles malgré les tensions importantes. Il n'est donc pas nécessaire d'utiliser un type de câble spécial. Si le processeur est placé dans les racks d'amplification un câble non blindé peut être utilisé.

Si le processeur est placé en régie le câblage s'effectue avec du câble ligne standard sans utiliser les blindages comme conducteurs. Un câble à quatre conducteurs plus blindages (deux paires) facilitera l'opération. Le blindage sera relié au corps de prise XLR4 côté TDcontroller par l'intermédiaire de la cosse prévue à cet effet (donc relié au chassis du TD). Ne pas relier le blindage côté racks d'amplification (risques de boucles de masse). Il est par ailleurs fortement recommandé de protéger les amplificateurs contre les court circuits accidentels dans les lignes Sense : ceci peut être réalisé de façon simple en plaçant des résistances de 1 kOhm (d'une puissance d'au moins 3 watts) en série sur chaque conducteur de ligne de sense, aussi près que possible des borniers de sortie des amplis.

II.4.c. Raccordement des sorties Audio

Les étages de sortie supportent des impédances de charge faibles et peuvent donc alimenter un nombre élevé d'appareils ou d'amplificateurs en parallèle ; toutefois il n'est pas recommandé de travailler avec des impédances de charge inférieures à 600 Ω (se reporter aux caractéristiques d'impédance d'entrée données par les fabricants des matériels concernés). En l'absence de données précises (en prenant 10 kΩ comme valeur minimum), quinze canaux en parallèle sera un maximum.

II.5. Amplificateurs

II.5.a. Puissance

NEXO recommande des amplis de forte puissance dans tous les cas. Seuls des impératifs budgétaires peuvent faire choisir un modèle moins puissant. Sur une installation sans Sense, si un incident survient, l'utilisation d'un modèle deux fois moins puissant (-3 dB) ne changera rien au risque de casse car la puissance RMS du composant le plus faible d'un système est toujours inférieure de 6 à 10 dB à la puissance RMS de l'ampli qui l'alimente (personne n'utilise plus un ampli de 50 Watts pour alimenter un moteur de compression).

II.5.b. Capacité en courant

Il est très important que l'ampli se comporte bien en charge faible. Une enceinte est fortement réactive, sur des signaux transitoires comme la musique elle entraîne des appels de courant bien supérieurs à ce que son impédance nominale indique (quatre à dix fois plus). Les amplificateurs étant toujours spécifiés en puissance RMS continue sur charge résistive (ce qui est sans intérêt) la seule indication utile à ce sujet est la spécification constructeur sous 2 Ohms. Il est possible de tester l'amplificateur à l'écoute en le chargeant deux fois plus que ce qui est envisagé (2 enceintes par canal au lieu d'une, 4 au lieu de 2, etc.) en modulant à fort niveau (limite d'écrêtage). Si le signal ne se dégrade pas sensiblement c'est que l'ampli est bien adapté (ne pas tenir compte d'une surchauffe après une dizaine de minutes mais les protections ne doivent pas se manifester trop vite).

II.5.c. Identité de gain

NEXO recommande impérativement d'utiliser le même modèle d'amplificateur pour toutes les voies d'un même système. Les systèmes NEXO sont conçus pour cela, ne jamais mettre des amplis plus petits sur les voies Médium-Aigü. Il est bien entendu possible de mettre en parallèle des sections d'impédance nominale 8 Ohms dans le cas d'enceintes multiples (médium-aigü des MSI et du SI1200).

Il est très important dans toute installation (avec ou sans TDcontroller) que tous les amplificateurs aient un gain strictement identique, la variation autorisée doit être inférieure à ±0,5 dB. En pratique cela pose certains problèmes :

- Certaines marques d'amplificateurs ont des sensibilités d'entrée constantes (donc des gains différents) pour leurs modèles de différente puissance. Cette pratique erronée ,issue d'applications non professionnelles, est identifiable lorsque le fabricant spécifie une sensibilité d'entrée identique (775 mV 0 dBm ou 1,55V +6 dBm par exemple) sur l'ensemble de sa gamme. Cela se traduit forcément par des gains très élevés sur les modèles puissants.
- D'autres marques ont un gain constant mais seulement au sein d'une même gamme (gains plus élevés mais identiques sur tous les modèles semi-professionnels par exemple).
- De plus, même si un fabricant conscient de ce problème respecte la règle du gain constant sur tous ses modèles, la valeur choisie n'est pas forcément la même que celle d'un autre fabricant.
- Un fabricant peu sérieux peut livrer une production dont les gains d'un même modèle sont à ±1 dB ou plus. Et, pire encore, accepter de modifier ce gain à la demande des clients sans identification claire ni sur l'appareil ni sur sa documentation.

Des variations de gain entre amplis d'une installation causeront un déséquilibre tonal, de plus cela aura des conséquences désastreuses sur la fiabilité. Conséquences variables selon que l'installation fonctionne avec des Sense ou pas :

Type d'Installation	Canal à Gain supérieur +3 dB	Canal à Gain inférieur -3 dB
Traditionnelle sans Sense	Danger : L'enceinte de ce canal casse ou l'ensemble est sous exploité à 50%	L'enceinte branchée sur ce canal est sous exploitée à 50%
Sense sur cet Ampli de Référence	Toute l'installation est surprotégée (bridée) à 50%	Danger :Toute l'installation est sous protégée à 50% avec risque de casse.
Sense sur Tous les Canaux d'Ampli	La protection se déclenche plus tôt pour ce canal	La protection se déclenche plus tard pour ce canal

Il est clair qu'un choix est nécessaire entre utiliser un nombre minimum de TDcontroller pour une installation (Sense sur Amplis de Référence) ou un TDcontroller tous les quatre canaux d'amplis (Sense sur tous les Canaux d'Amplis). Les solutions intermédiaires (par exemple un TD par rack contenant trois ou quatre amplis) se justifient pour des raisons de facilité d'exploitation, pour la sécurité des enceintes cela n'apporte rien de plus qu'un seul TD pour toute l'installation.
En raison du coût prohibitif sur les grosses installations d'une solution Sense sur tous les canaux d'amplification, NEXO conseille d'utiliser le nombre minimum de TD en fonction des critères d'exploitation, d'utiliser les mêmes amplis partout et de contrôler périodiquement leur Gain. Si des amplificateurs de marque ou modèle différents doivent être mélangés en applications de location, s'assurer de leur Gain et le contrôler au besoin.

II.5.d. Valeur du gain

NEXO recommande des amplificateurs à faible gain (+26 dB soit 20 Volts en sortie pour 1 Volt en entrée), cette valeur a été choisie car elle est à la fois faible et relativement courante. Cela améliore considérablement le rapport signal/bruit et permet de faire travailler tous les appareils précédents, et en particulier le TDcontroller dans les meilleures conditions. Les fabricants d'électroniques bas niveau (consoles, effets, processeurs) s'efforcent de fournir des matériels capables de sortir +22 à +30 dBm. Il est ridicule de voir des fabricants proposer des amplis à gain élevé où l'écrêtage se produit entre 0 et +8 dBm soit 14 à 30 dB de rapport signal/bruit perdus.

II.5.e. Fonctions avancées

Certains amplificateurs peuvent proposer des modes de protection similaire à ceux mis en oeuvre dans le TDcontroller (Soft clip, compression...). Il est préférable de ne pas utiliser ces fonctions en conjonction avec un TDcontroller qui est lui spécialement conçus pour être utilisé avec votre système. L'emploi de ces fonctions pourrait entraîner une baisse de la qualité du son (effet de pompage…)

III. DESCRIPTIF FONCTIONNEL

III.1. Section linéaire

Il s'agit des fonctions de traitement électronique dont l'effet sur le signal est indépendant du niveau (par opposition aux fonctions d'asservissement décrites plus loin).

III.1.a. Filtrage des très basses et très hautes fréquences

Un filtre passe-haut et passe-bas limitent la bande passante du signal à la bande utile, en éliminant les composantes très basses et très hautes fréquences susceptibles de dégrader le fonctionnement du TDcontroller ou des amplificateurs. Ces filtres sont optimisés pour participer également à l'égalisation globale de la courbe de réponse.

III.1.b. Egalisation des enceintes

La section égalisation opère une correction de la courbe de réponse du système. Cette correction est effet nécessaire, car les enceintes ne sont pas conçues pour avoir une réponse acoustique plate, mais plutôt un rendement acoustique maximum sur toute la bande de fréquences. Le fait d'atténuer électroniquement et non passivement les zones de rendement excessif permet de soulager l'amplificateur et d'augmenter de façon importante la sensibilité effective et donc le niveau SPL pouvant être atteint pour un amplificateur donné.
L'égalisation a aussi pour fonction d'étendre la bande passante du système, notamment aux basses fréquences où le rendement acoustique est limité par le volume de l'enceinte.

III.1.c. Filtrage Grave / Aigu et mise en phase

Le signal d'entrée égalisé est dirigé vers les sorties Grave et Aigu via respectivement un filtre passe-bas et passe-haut. Les pentes et les caractéristiques de ces filtres sont optimisés par ordinateur en tenant compte des réponses acoustiques spécifiques des haut-parleurs de l'enceinte.
La phase de l'une ou l'autre des sections (Grave ou Aigu) est traitée électroniquement pour compenser le déphasage provenant du décalage acoustique des haut-parleurs. Outre la réponse en phase du système, la dispersion dans la zone de recouvrement se trouve améliorée.

III.1.d. Gain. Etage de sortie. Mute

Le gain de sortie est contrôlé par le potentiomètre de face avant avec une plage d'ajustement de +/- 6 dB.
L'étage de sortie symétrique, à basse impédance de source, permet de minimiser les risques de boucles de masse et une dégradation du signal y compris sur des charges faibles et/ou avec des liaisons longues en sortie.

Le bouton Mute contrôle un relais court-circuitant à la masse chacune des broches 2 et 3 des connecteurs XLR de sortie.

III.2. Section asservissement

III.2.a. VCAs et VCEQs

Comme la section «linéaire» du TDcontroller de la carte mère, la carte d'asservissement comporte 2 canaux Audio totalement indépendants (Droite & Gauche). La carte d'asservissement traite chacun des 2 canaux parallèlement à la section linéaire, en réinjectant en sortie du TDcontroller un signal de correction superposé au signal Audio transmis par la carte mère. C'est la raison pour laquelle la carte peut être installée ou désinstallée sans affecter la transmission du signal.

Chacun des canaux Audio de la carte d'asservissement comporte 4 éléments VCA. Ces VCA sont insérés au sein de structures composites qui permettent de transformer leur action de simple réduction

de gain en une atténuation sélective en fréquence. L'effet ainsi obtenu est équivalent à celui d'un égaliseur dynamique commandé en tension (VCEQ).

La section Audio Grave comporte 2 structures en cascade :

- un VCEQ spécifique pour l'asservissement en déplacement.
- un VCA pour les autres signaux de commande.

La section Audio Aigü comporte 2 structures en cascade :

- un VCEQ agissant sur la bande Médium.
- un VCEQ agissant sur la bande Aigü.

Chaque VCEQ est contrôlé par un signal assimilable à la synthèse de plusieurs tensions d'origines diverses produites par différentes sections de détection avec une constante de relâchement optimisée pour chaque VCEQ en fonction de la bande de fréquence ou il est actif :

- relâchement très long pour le VCEQ de déplacement Grave.
- relâchement long pour le VCA général de Grave.
- relâchement moyen pour le VCEQ de Médium.
- relâchement court pour le VCEQ d'Aigü.

III.2.b. Asservissement en Déplacement.

Pour chacun des 3 types de transducteur (Grave, Médium, Aigü), les signaux de Sense sont transmis à un filtre conformateur produisant un signal électrique dont l'amplitude instantanée est proportionnelle au déplacement de la bobine ; le filtre conformateur tient en particulier compte des composants du filtre passif éventuellement placé dans l'enceinte. Le signal ainsi produit est après redressement comparé à un seuil pré-réglé correspondant à la valeur maximum admissible pour chacun des transducteurs, cette valeur étant fixée à partir de mesures faites en laboratoire.

Toute fraction du signal excédant le seuil se trouve injectée sur le bus de commande du VCEQ concerné, lequel agit en limiteur instantané (constante d'attaque nulle) pour maintenir le déplacement en deçà de la valeur maxi admise.

Pour le VCEQ spécifique au déplacement Grave, qui pratiquement n'atténue que certaines fréquences basses, la tension de commande est limitée à une valeur correspondant à une atténuation maximum de 6 dB. Au-delà de cette valeur, le signal de commande est ré-acheminé vers le VCEQ général de Grave, l'utilisation combinée des 2 sections VCEQ permettant à la fois :

- de minimiser l'effet du limiteur en déplacement en n'atténuant dans la plupart des cas qu'une bande de fréquences réduite (action du VCEQ spécifique en déplacement).
- de toujours conserver un équilibre tonal correct (plage d'action du VCEQ limitée à quelques dB)
- d'avoir une garantie absolue d'efficacité dans tous les cas, par l'entrée en action du VCEQ général.

III.2.c. Asservissement en température.

Les signaux de Sense sont transmis à 3 sections de filtres conformateurs, chacun d'entre eux produisant un signal électrique dont l'amplitude est proportionnelle au courant instantané traversant la bobine d'un des transducteurs (Grave, Médium, Aigü). Après redressement, ce signal intégré avec des constantes de temps d'attaque de relâchement égales aux constantes de temps thermiques des bobines, déterminées expérimentalement, permet d'obtenir une tension image de la température instantanée des bobines de chacun des transducteurs. Lorsque cette tension atteint une valeur de seuil correspondant à la

température maximum admissible pour l'un des transducteurs, le VCEQ concerné est activé pour réduire le niveau de signal Audio et limiter la température à la valeur maximum autorisée.

En réalité le signal de détection de sur-échauffement ne contrôle pas lui-même le VCEQ, car du fait de sa constante de temps de relâchement très longue son action directe provoquerait des effets auditifs indésirables : réduction de niveau prolongée, phénomène de «pompage». Afin d'éviter ces effets, le signal de détection est modulé par une tension issue du même conformateur mais intégrée avec des constantes de temps beaucoup plus courtes, correspondant pour chacune des 3 bandes (Grave, Médium, Aigü) à une impression subjective de niveau sonore. Ainsi est-il possible de raccourcir la durée d'action des limiteurs en température tout en donnant à cette en action un caractère beaucoup plus «naturel», en conservant à la fois une efficacité totale de la fonction de protection et des seuils de déclenchement élevés.

III.2.d. Contrôle Dynamique Physiologique.

Le principe de modulation du signal de détection, utilisé pour l'asservissement en température, permet d'éliminer les effets indésirables associés aux constantes de relâchement très longues correspondant aux temps de refroidissement des bobines. D'autres effets auditifs indésirables seraient susceptibles de survenir du fait des constantes de temps d'échauffement elles aussi très longues : ainsi un signal Audio de niveau élevé, apparaissant soudainement puis entretenu pendant une durée suffisamment longue, pourrait par la mise en action d'une protection thermique entraîner une brusque variation de gain avec un effet de retard sur l'apparition du signal (dû aux constantes de temps d'échauffement longues), fortement perceptible et désagréable à l'écoute.

Le «contrôle dynamique physiologique» de chacune des 3 bandes de fréquence (Grave, Médium, Aigü), permet d'éliminer ces effets en anticipant sur les actions des limiteurs en température.

Les tensions de contrôle dynamique physiologique, analogues aux tensions servant à moduler les signaux de détection en température, agissent de façon autonome sur les VCEQ avec des seuils de déclenchement placés légèrement au-dessus (1 à 3 dB) des limiteurs en température : grâce à des constantes de temps d'attaque optimisées dans chacune des trois bandes, leur déclenchement peut s'effectuer sans effet transitoire subjectivement désagréable.

Entrant en action lorsque le système est utilisé à des niveaux élevés, les sections de contrôle dynamique physiologique créent à mesure que l'on augmente la modulation un effet progressif de compression qui permet de conserver un son «propre», sans agressivité excessive, même à pleine puissance.

III.2.e. Régulateur Inter-Voies (Rééquilibrage).

Chacune des sections d'asservissement en déplacement, température, et de contrôle dynamique physiologique n'agit normalement que sur un seul VCEQ de la section Audio (Grave, Médium ou Aigü). Ceci veut dire que si, par exemple, un danger potentiel pour les moteurs Médium est détecté seules les composantes du signal Audio correspondant à la bande de fréquences effectivement transmises aux moteurs seront atténuées. Du point de vue des fonctions de protection, cette sélectivité permet donc de minimiser à la fois le niveau, la durée et l'audibilité de l'atténuation du signal Audio nécessaire pour maintenir la sécurité du système.

Par contre, une atténuation sélective de forte amplitude et/ou de durée prolongée peut dans certains cas déformer l'équilibre tonal du message sonore transmis.

La section de régulation inter-voies a pour fonction d'éliminer tout déséquilibre potentiellement audible, en introduisant un certain degré de dépendance entre les différents VCEQ. La section de régulation compare donc en permanence les tensions en entrée de bus des différents VCEQ et, au-delà d'un certain seuil, agit pour corriger un déséquilibre éventuel entre les différentes bandes de fréquences traitées indépendamment par chaque VCEQ.

III.2.f. Soft Clip

La fonction SOFT CLIP permet de contrôler en permanence le signal de sortie des amplificateurs, de le comparer au signal sortant du TDcontroller, et d'en réduire le niveau lorsque l'amplificateur y apporte une

déformation inacceptable. Ce contrôle est basé sur une mesure directe du gain instantané de l'amplificateur par le TDcontroller.

A chaque fois que la tension de sortie d'amplificateur atteint une valeur crête correspondant à un seuil pré-réglé, le TDcontroller calcule le gain de l'ampli et mémorise sa valeur. Puis, tant que la tension d'ampli reste supérieure au seuil, il compare le gain instantané à cette valeur de référence pour détecter une éventuelle variation du gain indiquant un comportement non-linéaire de l'amplificateur, synonyme de distorsion. Lorsqu'une variation de gain trop importante est détectée, le signal d'erreur ainsi produit est, après application d'une constante de temps d'attaque optimisée pour chaque voie (Grave, Aigü), acheminé vers le bus de commande du VCEQ concerné pour réduire le niveau du signal Audio.

Le principe de fonctionnement du SOFT CLIP présente des avantages techniques et pratiques importants :

- son fonctionnement est indépendant des caractéristiques spécifiques aux amplificateurs utilisés (gain nominal et limitations propres).
- conséquence de la caractéristique précédente, le SOFT CLIP ne requiert aucun réglage ou calibrage préalable.
- il ne se contente pas de prendre en compte la capacité en tension de l'amplificateur, mais peut détecter les non-linéarités de toutes origines en particulier celles produites par l'action de limiteurs de courant.
- il est parfaitement fiable et précis en toutes conditions, y compris lorsque ces conditions évoluent (effets de dérive dus à l'échauffement, à des variations de la tension secteur, etc.)

Lorsqu'il est en action, le SOFT CLIP autorise un certain taux de déformation du signal par l'amplificateur, ce taux maximum admis (chiffrable en dB) étant réglé et optimisé différemment pour chaque voie en fonction des caractéristiques des enceintes : il est compris entre 1 et 2.5 dB. L'action du SOFT CLIP ne pénalise donc que très peu le niveau sonore qui peut être obtenu tout en maintenant la qualité du signal transmis aux enceintes.
Un commutateur à 2 positions, ramené sur la face avant derrière la verrine, permet de désactiver la fonction SOFT CLIP. Il est situé au-dessus de la mention sérigraphiée «Soft Clip OFF», et son état est visualisé par une LED rouge placée au-dessous :

- la LED Rouge allumée indique que le SOFT CLIP est OFF (désactivé).
- la LED Rouge éteinte (position normale du commutateur), indique que le SOFT CLIP est en service.

Le contrôle de la linéarité des amplificateurs, outre qu'il permet de maintenir la propreté du signal, est aussi un facteur de sécurité pour les enceintes puisqu'il évite l'apparition des signaux parasites (composantes très basses fréquences notamment) qui sont habituellement générés par les amplis poussés au-delà de leurs limites. La désactivation du SOFT CLIP, entraînant aussi celle du limiteur de tension (voir paragraphe suivant), n'est donc pas recommandée et devrait être réservée à certaines conditions «limites» d'utilisation, par exemple :

- utilisation d'amplificateurs sensiblement trop peu puissants par rapport au niveau sonore demandé.
- amplificateur «témoin» défectueux bridant l'ensemble du système.
- problème suspecté dans les lignes de retour de Sense.

III.2.g. Limiteur de Tension

Les divers dispositifs présents sur la carte d'asservissement assurent une protection efficace contre les risques de sur-échauffement et de sur-déplacement des bobines de haut-parleurs. Ces 2 phénomènes sont pratiquement les seuls facteurs de danger pour les enceintes dans des conditions normales d'utilisation. Toutefois, l'emploi d'amplificateurs sur-puissants, hypothèse techniquement réalisable

(Mode Bridgé), pourrait permettre d'atteindre des niveaux au-delà desquels d'autres phénomènes seraient susceptibles d'entraîner à court ou long terme un endommagement des haut-parleurs. C'est pour réduire les risques potentiels associés à l'emploi d'amplificateurs très puissants qu'un système de limitation de tension est implanté sur la carte.
Ce limiteur utilise la section SOFT CLIP en simulant un écrêtage de l'amplificateur : lorsque la tension arrivant sur le sense atteint un certain seuil, sensiblement équivalent à la puissance maximum recommandée pour l'enceinte (voir documentation), le SOFT CLIP détectant un écrêtage simulé de façon interne agit pour réduire le niveau du signal Audio.
Afin d'obtenir une entrée en action progressive du limiteur de tension, l'écrêtage simulé est réalisé de façon «douce», de telle sorte que l'on a en fait un fonctionnement en compresseur (ratio initial assez faible) avec une transition graduelle vers une zone de fonctionnement en limiteur véritable.
Puisqu'il utilise la section SOFT CLIP, le limiteur de tension se trouve lui aussi désactivé lorsque le commutateur de face avant est en position «Soft Clip OFF» (LED allumée).

IV. ANNEXE

IV.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Section Audio	
Entrées	Deux Entrées Indépendantes * Symétrie Electronique
Connecteurs	Deux Connecteurs XLR-3F
Impédance	20 kOhms
Niveau	+22 dBm nominal * +12 dBm 20Hz-20kHz
Sorties	Deux Groupes de Sorties Indépendantes Grave & Médium Aigü Symétrie Electronique * Transformateurs Internes en Option
Connecteurs	Quatre Connecteurs XLR-3M
Impédance	50 Ohms
Niveau Max	+24 dBm (+6 dB position) * +18 dBm (0 dB position)
Section asservissement	
Connecteurs	Quatre Entrées Remote Sense sur deux Connecteurs XLR-4M
Impédance	100 kOhms
Niveau Max	±400 Volts crête
Performances	
Rapport Signal/Bruit	>100 dB
Distorsion	inférieure à 0.03%
Utilisation	
Potentiomètres	LF & HF Array EQ * Gain de Sortie Cranté ±6 dB par Bonds de 1 dB
Commutateurs	Soft Clip * (SI TD uniquement) * Mute Earth-Lift (à l'arrière) * 110/220 Volts (Interne)
Témoins	Température (LF,MF,HF L&R) * Déplacement(LF,MF,HF L&R) * Sense (LF,MF+HF L&R) Clip (LF,MF+HF L&R) * Soft Clip Off * SI1200 On (SI TD Uniquement) * Mute On * Power On
Caractéristiques	
Alimentation	Alimentation interne * Cordon Secteur Inamovible * 110/220 Volts * 50/60 Hz * 25 VA * fusible 250 mA/250V 500 mA/120V
Dimensions & Poids	Rack 19 »- 1 Unité * Profondeur 300 mm * 6kg (Brut Emballé)

Dans le cadre d'une politique d'amélioration continuelle de ses produits, NEXO se réserve le droit de modifier ces caractéristiques sans préavis.

IV.2. Installation de la carte d'asservissement TDC3

AVERTISSEMENT : avant installation, lire attentivement le paragraphe «Mise à jour de la section d'entrée Remote Sense».

IV.2.a. **Procédure d'installation**

1. Débrancher l'appareil du secteur et déconnecter toutes les prises d'entrée / sortie.
2. Défaire les 4 vis situées sur les flancs du couvercle, retirer le couvercle en le faisant glisser vers l'arrière.
3. Conformément à la note «Mise à jour de la section d'entrée sense», procéder aux modifications requises s'il y a lieu.
4. Défaire les 2 vis maintenant la verrine de face avant et retirer la verrine.

5. Défaire les 4 vis de fixation de la face avant et déposer la face avant.
6. Défaire les 2 vis maintenant la contre-face avant en appui contre le renfort intermédiaire, puis les 2 vis situées sur le dessous de l'appareil maintenant la contre-face en appui contre le fonds, déposer la contre-face avant.
7. Poser la carte d'asservissement dans l'appareil, partie affichage (LEDs) devant, en faisant coïncider les 4 connecteurs femelles de la carte d'asservissement avec les 4 connecteurs mâles de la carte mère. Vérifier soigneusement le bon alignement des 4 connecteurs.
8. Enficher la carte en appuyant simultanément sur les connecteurs gauches et droits, à l'avant puis à l'arrière, et en s'efforçant d'exercer une pression progressive et uniforme pour éviter une déformation excessive de la carte. Vérifier qu'une fois en place l'avant de la carte se trouve aligné et légèrement en retrait (2mm environ) par rapport au bord de la carte mère.
9. Ré-assembler l'appareil en procédant aux opérations inverses de celles décrites précédemment, dans cette ordre :
   - assembler et fixer la contre-face avant (2 vis sur le dessous + 2 vis sur le devant).
   - assembler et fixer la face avant (4 vis BTR).
   - mettre en place le couvercle par glissement arrière-avant, le bord avant du couvercle devant arriver en appui contre la face avant par dessus le repli de la contre-face (soulever si nécessaire pour cela l'avant du couvercle avec un tournevis plat par exemple) ; fixer le couvercle à l'aide des 4 vis à placer sur les flancs.
10. Mettre en place la nouvelle verrine sérigraphiée livrée avec la carte, en utilisant les 2 vis courtes fournies. Les anciennes vis plus longues étant susceptibles de provoquer un court-circuit sur la carte afficheur.

IV.2.b.Mise à jour de la section d'entrée Remote Sense

Un changement de nomenclature, en rapport avec l'utilisation de la carte d'asservissement, est intervenu sur les SI TDcontroller après leur début de commercialisation. En conséquence les SI TDcontrollers portant un numéro de série inférieur à 1130 doivent subir une mise à jour pour devenir compatibles avec la carte d'asservissement. Cette mise à jour qui ne comporte aucune opération complexe pourra être effectuée par un distributeur NEXO ou par un utilisateur très averti en suivant les instructions contenues dans cette note.

IV.2.b.1.Vérification préalable.

La section du circuit ayant subi un changement de nomenclature est l'étage d'entrée des lignes Sense. Les éléments de cette section sont ceux placés devant les 2 connecteurs du type XLR4 repérés à l'arrière par la mention sérigraphiée «Remote Sense». Ces éléments sont représentés et répertoriés sur la figure ci-dessous, extraite du plan d'équipement de la carte.
Une fois le couvercle de l'appareil retiré (cf. note «Procédure d'installation», 1) et 2)), on vérifiera visuellement le type de composants situés sur la rangée correspondant aux emplacements de C802 à C1802 :

- si ces composants sont des condensateurs, la mise à jour est effectivement nécessaire.
- si ces composants sont des résistances (valeur 0 Ohms), l'appareil est conforme à la nouvelle nomenclature.

IV.2.b.2.Procédure de mise à jour.

A l'aide du matériel adapté (nécessaire à souder et dessouder), enlever les composants répertoriés sur la liste ci-jointe, puis les remplacer par de nouveaux composants de la bonne valeur (fournis), conformément au repérage de la figure.

Référence	Ancienne valeur	Nouvelle valeur
R 801	100k	5k49
R 807	100k	5k49
R 811	100k	5k49
R 817	100k	5k49
R1801	100k	5k49
R1807	100k	5k49
R1811	100k	5k49
R1817	100k	5k49
R 802	100k	0 Ohms
R 805	100k	0 Ohms
R 812	100k	0 Ohms
R 815	100k	0 Ohms
R1802	100k	0 Ohms
R1805	100k	0 Ohms
R1812	100k	0 Ohms
R1815	100k	0 Ohms
R 803	100k	221k
R 806	100k	221k
R 813	100k	221k

Référence	Ancienne valeur	Nouvelle valeur
R 816	100k	221k
R1803	100k	221k
R1806	100k	221k
R1813	100k	221k
R1816	100k	221k
R 804	10k	100k
R 814	10k	100k
R1804	10k	100k
R1814	10k	100k
C 802	100 nF	0 Ohms
C 803	100 nF	0 Ohms
C 812	100 nF	0 Ohms
C 813	100 nF	0 Ohms
C1802	100 nF	0 Ohms
C1803	100 nF	0 Ohms
C1812	100 nF	0 Ohms
C1813	100 nF	0 Ohms